

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG.

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Oktober 2003 (30.10.2003)

PCT

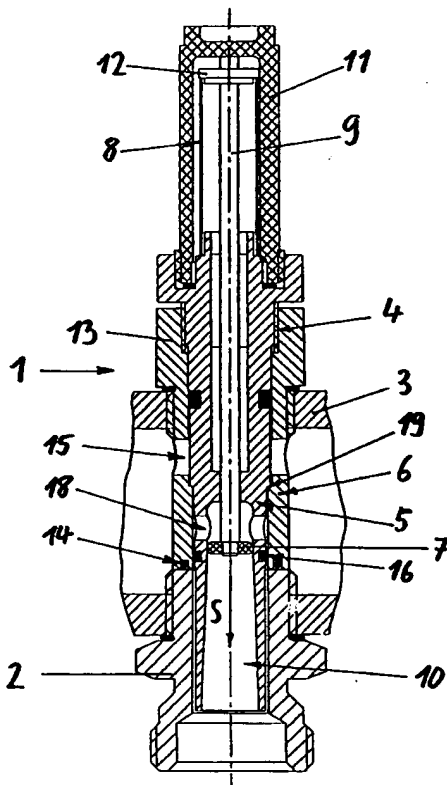
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/089844 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F24D 19/10, (72) Erfinder; und
G01F 1/26 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FAMOS, Toni
[CH/CH]; Lehnisweidstrasse 43, CH-8967 Widen (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB02/01382 (74) Anwalt: E. BLUM & CO.; Vorderberg 11, CH-8044
Zürich (CH).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 22. April 2002 (22.04.2002) (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): OSTACO AG [CH/CH]; Steinackerstrasse 6, CH-8902 Urdorf (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISTRIBUTION VALVE COMPRISING A FLOWMETER FOR INSTALLING IN AN INLET

(54) Bezeichnung: VERTEILERVERTIL MIT DURCHFLUSSMESSER FÜR DEN EINBAU IM ZULAUF



(57) Abstract: The invention relates to a distribution valve comprising a flowmeter for use in the flow pipe of a hot water heating circuit. Said distribution valve consists of a branch line (2) and an adjusting and measuring unit (1) for adjusting and displaying the flow rate through the branch line (2), said elements being screwed into opposing threaded holes of a flow pipe distribution line (3), which acts as a housing and supply line. The valve gap that determines the flow rate through the branch line (2) is formed between a valve closing body (5) and a valve seat body (6), the latter (6) being configured from a fixed housing section (13) of the adjusting and measuring unit (1), the front face of said section making contact in a sealing manner with a fixed component of the branch line (2). The flow is measured with the aid of an inflow member (7) that can be displaced by means of fluidic forces against a spring force in a flow canal (10), whereby the flow is diverted in the form of an S between the exit of the valve gap and the impact on the inflow member (7). Distribution valves of this type can also be used as shut-off valves as a result of their leak-free closing function between the supply line and the branch line and also provide a practically fluctuation-free flow rate display.

(57) Zusammenfassung: Erfindung betrifft ein Verteilerventil mit Durchflussmesser für die Verwendung im Vorlauf eines Warmwasser-Heizkreislaufts. Das Verteilerventil besteht aus einer Zweigleitung (2) und einer Einstell- und Messeinheit (1) zur Einstellung und Anzeige der Durchflussmenge durch die Zweigleitung (2), welche in sich gegenüberliegende Gewindelöcher eines Vorlauf-Verteilerbalkens (3), der als Gehäuse und Zuleitung dient, eingeschraubt sind. Der die Durchflussmenge durch die Zweigleitung (2) bestimmende Ventilschlüsselskörper (5) wird zwischen einem Ventilschlüsselskörper (6) und einem Ventilschlüsselskörper (6) gebildet, wobei der Ventilschlüsselskörper (6) von einem feststehenden Gehäuseteil

(13) der Einstell- und Messeinheit (1) gebildet wird, welches stromseitig mit einem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/089844 A1

Best Available Copy



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

feststehenden Bauteil der Zweigleitung (2) in abdichtenden Kontakt steht. Die Durchflussmessung erfolgt mit Hilfe eines durch Strömungskräfte entgegen einer Federkraft in einem Strömungskanal (10) verschiebbaren Anströmglieds (7), wobei die Strömung zwischen dem Austritt aus dem Ventilspalt und dem Auftreffen auf das Anströmglied (7) S-förmig umgelenkt wird. Derartige Verteilerventile können auf Grund ihrer leakagefreien Schliessfunktion zwischen Zuleitung und Zweigleitung auch als Absperrventile verwendet werden und weisen zudem eine praktisch "flutterfreie" Durchflussmengenanzeige auf.

Die Erfindung betrifft Verteilerventile mit Durchflussmesser, eine Verteileranordnung mit solchen Verteilerventilen sowie eine Einstell- und Messeinheit für solche Verteilerventile gemäss den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

Verteilerventile mit Durchflussmesser kommen bevorzugterweise dort zum Einsatz, wo der Durchfluss eines Mediums durch ein Rohrleitungssystem für einen längeren Zeitraum auf einen bestimmten Wert eingestellt werden soll und dabei permanent und direkt ablesbar sein soll. Insbesondere auf dem Gebiet der Haustechnik finden solche Verteilerventile zunehmend Verwendung zum Einstellen des Durchflusses von Warmwasser durch einzelne Warmwasser-Heizkreisläufe. Dabei werden bevorzugterweise eine Vielzahl von Verteilerventilen für eine entsprechende Anzahl Heizkreisläufe dadurch gebildet, dass ein Verteilerbalken, welcher als gemeinsames Gehäuse und als gemeinsamer Zulauf für die Verteilerventile dient, mit einer entsprechenden Anzahl von Ventileinheiten bestückt wird. Diese bestehen jeweils aus einer Zweigleitung zum Anschluss an den Zulauf des Heizkreislaufs und einer Einstell- und Messeinheit zum Einstellen und Anzeigen des Durchflusses durch die Zweigleitung, welche in sich direkt gegenüberliegende Gewindebohrungen im Verteilerbalken eingeschraubt werden. Der veränderliche Ventilschlitz zur Einstellung der Durchflussmenge durch die Zweigleitung wird dabei zwischen einem von der Einstell- und Messeinheit gebildeten und mit einer Einstellspindel dieser Einheit wirkverbunden Ventilschliesskörper und

5 einem feststehenden Ventilsitzkörper gebildet, und zwar
 derart, dass durch Drehung der Einstellspindel ein hau-
 benförmiger Ventilschliesskörper axial über das der Ein-
 stell- und Messeinheit zugewandte freie Ende der Zweig-
 leitung geschoben wird oder aber ein zylindrischer
 10 Ventilschliesskörper, welcher in seinem Innern von dem
 aus dem Ventilspalt ausströmenden Medium durchströmt
 wird, in einer von der Zweigleitung wegzeigenden Richtung
 in eine konusförmige Bohrung in einem Bauteil der Ein-
 stell- und Messeinheit eingeschoben wird. Zum Messen und
 15 Anzeigen der Durchflussmenge durch die Zweigleitung weist
 die Einstell- und Messeinheit ein mit einer Anzeigestange
 verbundenes Anströmglied auf, welches in einem zentralen
 Strömungskanal angeordnet ist und zusammen mit der An-
 zeigestange durch die Strömung im Strömungskanal entgegen
 20 einer Federkraft verschiebbar ist, wodurch ein Ablesen
 der Durchflussmenge durch die Zweigleitung an der An-
 zeigestange möglich ist. Zwischen dem Austritt aus dem
 Ventilspalt und dem Auftreffen auf das Anströmglied wird
 die Strömung typischerweise einmal um 90° bis 180° um-
 25 gelenkt.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die
 heute bekannten und für den Einbau im Zulauf vorgesehenen
 Verteilerventile mit Durchflussmesser als Absperrventile
 ungeeignet sind, da diese oft erst direkt vor der Instal-
 30 lation aus separat gefertigten und von verschiedenen Her-
 stellern bezogenen Zweigleitungen, Verteilerbalken und
 Einstell- und Messeinheiten zusammengestellt werden und
 sich dadurch die Form- und Lagetoleranzen der fertigen
 Ventile, welche für deren Dichtheit bei Verwendung als
 35 Absperrventile unabdingbar sind, kaum sicherstellen
 lassen. Zudem hat es sich gezeigt, dass bei den heute
 bekannten und für die Verwendung im Vorlauf geeigneten
 Verteilerventilen mit Durchflussmesser ein genaues Able-
 sen der Durchflussmenge praktisch nicht möglich ist, da
 40 die Anzeige auch bei stabilen Betriebszuständen relativ
 unruhig ist.

5 Darstellung der Erfindung

Es stellt sich daher die Aufgabe, Verteilerventile mit Durchflussmesser, eine Verteileranordnung mit solchen Verteilerventilen sowie eine Einstell- und Messeinheit für solche Verteilerventile zur Verfügung zu
10 stellen, welche die Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen oder diese zumindest teilweise beheben.

Diese Aufgabe wird durch die Verteilerventile und die Einstell- und Messeinheit für ein solches Verteilerventil gemäss den kennzeichnenden Merkmalen der unab-
15 hängigen Patentansprüche gelöst.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verteilerventil mit Durchflussmesser, welches bevorzugterweise im Zulauf eines Warmwasser-Heizkreislaufs eingebaut wird. Das Verteilerventil umfasst ein Gehäuse,
20 welches zugleich die Zuleitung bildet, eine Zweigleitung, welche vom Gehäuse abgeht und durch welches das Medium, welches von der Zuleitung kommend das Ventil durchströmt, das Verteilerventil verlässt, sowie eine Einstell- und Messeinheit zum Einstellen und Anzeigen der Durchfluss-
25 menge des Mediums durch die Zweigleitung. Die Einstell- und Messeinheit ist separat vom Gehäuse ausgebildet und derartig an diesem angeordnet, dass sie die Gehäusewandung direkt gegenüber der Zweigleitung durchdringt. Sie weist einen Ventilschliesskörper und eine Einstellspindel
30 auf, mit welcher der Ventilschliesskörper derartig wirkverbunden ist, dass er mit einem bei bestimmungsgemäsem Betrieb gegenüber dem Gehäuse feststehenden Ventilsitzkörper mindestens einen durch Drehung der Einstellspindel einstellbaren Ventilschliesspalt zur Einstellung der Durchfluss-
35 menge durch die Zweigleitung bildet. Auch weist die Einstell- und Messeinheit ein Anströmglied auf, welches in einem Strömungskanal angeordnet ist, der im Betrieb von der gesamten Menge des durch die Zweigleitung abströmenden Mediums durchströmt wird. Das Anströmglied ist dabei
40 derartig im Strömungskanal angeordnet und mit von aussen her ablesbaren Anzeigemittel der Einstell- und Messein-

5 heit wirkverbunden, dass seine Position im Strömungskanal
ausgehend von einer Ausgangsposition durch die im Strö-
mungskanal strömende Strömung in Abhängigkeit von der
Durchflussmenge veränderbar ist und unterschiedliche
Positionen des Anströmglieds im Strömungskanal unter-
10 schiedliche Anzeigen der Anzeigemittel bewirken, so dass
die jeweilige Durchflussmenge durch die Zweigleitung
ausser am Ventil ablesbar ist. Als Ventilsitzkörper wird
konkret diejenige Körperlichkeit angesehen, die zusammen
mit dem Ventilschliesskörper den einstellbaren Ventil-
15 spalt bildet. Als Ventilspalt wird derjenige Strömungs-
querschnitt angesehen, der im Betrieb massgeblich die
Durchflussmenge durch die Zweigleitung bestimmt, also im
allgemeinen der kleinste Strömungsquerschnitt.

Erfindungsgemäss ist das Verteilerventil da-
20 bei derartig ausgestaltet, dass die bei bestimmungsge-
mässem Betrieb aus dem Ventilspalt austretende Strömung
vor ihrem Auftreffen auf das Anströmglied mindestens
zweimal, bevorzugterweise um jeweils mindesten 45° , noch
bevorzugter um jeweils etwa 90° , umgelenkt wird, und zwar
25 zuerst um einen ersten Drehsinn in eine erste Richtung
und sodann um einen dem ersten Drehsinn entgegengesetzten
Drehsinn in eine zweite Richtung. Hierdurch ergibt sich
ein S-förmiger Strömungsverlauf vom Ventilspalt zum An-
strömglied. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass
30 dieses eine besonders "flutterfreie" Durchflussmengen-
anzeige bewirkt, was gegenüber den Stand der Technik zu
einer deutlichen Verbesserung der Ablesegenauigkeit
führt.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft
35 ebenfalls ein Verteilerventil mit Durchflussmesser,
bevorzugterweise gemäss dem ersten Aspekt der Erfindung,
welches bevorzugterweise im Zulauf eines Warmwasser-Heiz-
kreislaufs eingebaut wird. Das Verteilerventil umfasst
auch hier ein Gehäuse, welches gleichzeitig die Zuleitung
40 bildet, eine Zweigleitung, welche vom Gehäuse abgeht und
durch welches das Medium, welches von der Zuleitung kom-

5 mend das Ventil durchströmt, das Verteilerventil verlässt
sowie eine Einstell- und Messeinheit zum Einstellen und
Anzeigen der Durchflussmenge des Mediums durch die Zweig-
leitung. Die Einstell- und Messeinheit ist ebenfalls
10 separat vom Gehäuse ausgebildet und derartig an diesem
angeordnet, dass sie die Gehäusewandung direkt gegenüber
der Zweigleitung durchdringt. Auch sie weist einen
Ventilschliesskörper und eine Einstellspindel auf, mit
welcher der Ventilschliesskörper derartig wirkverbunden
15 ist, dass er zusammen mit einem bei bestimmungsgemäsem
Betrieb gegenüber dem Gehäuse feststehenden Ventilsitz-
körper mindestens einen durch Drehung der Einstellspindel
einstellbaren Ventilschliesspalt zur Einstellung der Durchfluss-
menge durch die Zweigleitung bildet. Auch hier weist die
Einstell- und Messeinheit ein Anströmglied auf, welches
20 in einem Strömungskanal angeordnet ist, der im Betrieb
von der gesamten Menge des durch die Zweigleitung abströ-
menden Mediums durchströmt wird. Auch hier ist das An-
strömglied dabei derartig im Strömungskanal angeordnet
und mit von aussen her ablesbaren Anzeigemittel der Ein-
25 stell- und Messeinheit wirkverbunden, dass seine Position
im Strömungskanal ausgehend von einer Ausgangsposition
durch die im Strömungskanal strömende Strömung in Ab-
hängigkeit von der Durchflussmenge veränderbar ist und
unterschiedliche Positionen des Anströmglieds im Strö-
30 mungskanal unterschiedliche Anzeigen der Anzeigemittel
bewirken. Hierdurch ist die jeweilige Durchflussmenge
durch die Zweigleitung aussen am Ventil ablesbar. Als
Ventilsitzkörper wird auch hier konkret diejenige Körper-
lichkeit angesehen, die zusammen mit dem Ventilschliess-
35 körper den einstellbaren Ventilschliesspalt bildet und als
Ventilschliesspalt derjenige Strömungsquerschnitt, der im Be-
trieb massgeblich die Durchflussmenge durch die Zweig-
leitung bestimmt, also im allgemeinen der kleinste Strö-
mungsquerschnitt.

40 Erfindungsgemäss ist das Verteilerventil der-
artig ausgestaltet, dass bei bestimmungsgemäsem Gebrauch

5 ein feststehender Gehäuseteil der Einstell- und Messein-
heit bevorzugterweise stirnseitig über Dichtflächen
und/oder über eine Dichtung, wie z.B. einen O-Ring, mit
einem bei bestimmungsgemässen Gebrauch des Verteilerven-
tils feststehenden Gehäuseteil der Zweigleitung in ab-
10 dichtenden Kontakt steht, so dass, insbesondere bei Ver-
teilerventilen, bei denen der Ventilsitzkörper von einem
Bauteil der Einstell- und Messeinheit gebildet wird, eine
den Ventilspalt umgehende Leakageströmung von der Zulei-
tung in die Zweigleitung sicher verhindert wird. Auf
15 diese Weise können erfindungsgemässe Verteilerventile mit
Durchflussmesser zur Verfügung gestellt werden, welche
auf Grund ihrer einwandfreien Schliessfunktion zwischen
Zuleitung und Zweigleitung auch als Absperrventile ver-
wendet werden können.

20 Bevorzugterweise ist das Verteilerventil da-
bei zudem derartig ausgestaltet, dass das Bauteil,
welches die den Strömungskanal begrenzenden Wandungen in
dem Bereich bildet, in welchem das Anströmglied im
bestimmungsgemässen Betrieb durch die Strömung positio-
25 niert werden kann, mindestens teilweise innerhalb des
feststehenden Gehäuseteils der Einstell- und Messeinheit
angeordnet ist und dass zwischen diesem Bauteil und dem
feststehenden Gehäuseteil der Einstell- und Messeinheit
eine Abdichtung vorliegt, welche verhindert, dass sich
30 eine den Strömungskanal umgehende Leakageströmung vom
Ventilspalt zum Austritt der Zweigleitung ausbilden kann.
Diese Abdichtung kann konstruktiv durch geeignete Aus-
formung und Tolerierung der angrenzenden Teile und/oder
mittels Dichtelementen, wie z.B. O-Ringen, erreicht
35 werden. Hierdurch erhält man Verteilerventile der zuvor
erwähnten Art mit einer guten Messgenauigkeit.

Zudem ist es von Vorteil, wenn das festste-
hende Gehäuseteil der Einstell- und Messeinheit radiale
oder halbaxiale (d.h. zur Achse der Einstell- und
40 Messeinheit hin geneigte) Durchtrittsöffnungen mit
bevorzugterweise kreisrunder oder rechteckiger Form auf-

5 weist, durch welche das Medium von der Zuleitung zum Ventilspalt strömen kann. Eine rein radiale Ausgestaltung ermöglicht eine kostengünstige Fertigung dieser Bauteile, die halbaxiale Ausführung führt zu besonders geringen Druckverlusten beim Durchströmen der Durchtrittsöff-
0 nungen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte ist dieses derartig ausgestaltet, dass der Ventilsitzkörper von einem Bauteil der Einstell- und
15 Messeinheit gebildet. In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte ist dieses derartig ausgestaltet, dass die Wandungen des Strömungskanals in dem Bereich, in welchem das Anströmglied bei bestimmungsgemäsem Betrieb
20 durch die Strömung positioniert werden kann, von einem Bauteil der Einstell- und Messeinheit gebildet sind. Da die Einstell- und Messeinheit als vormontierte Einheit für ein vor Ort zu bildendes Verteilerventil bereitgestellt werden kann, ergibt sich bei diesen Ausführungs-
25 formen der Vorteil, dass das gewünschte Regelungsverhalten und/oder die gewünschte Messgenauigkeit des daraus gebildeten Verteilerventils mit Durchflussmesser unabhängig von der Fertigungsgenauigkeit des Gehäuses und der Zweigleitung sichergestellt werden können, so dass sich
30 eine deutliche Qualitätsverbesserung ergibt und gleichzeitig die Toleranzen für das Gehäuse und die Zweigleitung deutlich grosszügiger ausfallen können, was zu einer Kosteneinsparung beiträgt.

In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte ragt das Bauteil, welches die Wandungen des Strömungskanals in demjenigen Bereich bildet, in dem das Anströmglied bei bestimmungsgemäsem Betrieb des Verteilerventils durch die Strömung im Strömungskanal positioniert werden kann, in die Zweigleitung des Verteilerventils hinein. Auf diese Weise ergeben sich relativ
40

5 kompakte Verteilerventile, welche einen geringen Platz-
bedarf aufweisen und die Verwendung von rohrförmigen
Verteilerbalken geringen Durchmessers als Gehäuse ermög-
lichen. Bevorzugterweise wird das Verteilerventil dabei
10 konstruktiv derartig ausgestaltet, zum Beispiel durch
geeignete Festlegung der Fertigungstoleranzen und/oder
durch Verwendung von Dichtelementen wie z.B. O-Ringen,
dass zwischen dem Bauteil, welches die Wandungen des
Strömungskanals in dem Bereich bildet, in dem das An-
strömglied durch die Strömung positioniert werden kann,
15 und der Zweigleitung eine dichte Verbindung vorliegt, so
dass eine Umströmung des Strömungskanals und eine daraus
resultierende Fehlmessung der Gesamtdurchflussmenge
sicher verhindert wird.

In noch einer weiteren bevorzugten Ausführ-
20 ungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor er-
wähnten Aspekte ist das Verteilerventil derartig ausge-
staltet, dass das bei bestimmungsgemäsem Betrieb vom
Ventilspalt zum Strömungskanal strömende Medium über
mehrere radiale Öffnungen in der Wandung des Strömungs-
25 kanals, in Strömungsrichtung gesehen vor dem Anström-
glied, in den Strömungskanal eintritt. Es hat sich ge-
zeigt, dass hierdurch eine bessere Ablesegenauigkeit
erzielt werden kann.

Bevorzugterweise sind die radialen Öffnungen
30 gleichmässig und mit Vorteil auf einer gemeinsamen axia-
len Position, bezogen auf die Achse des Strömungskanals,
am Umfang des Strömungskanals verteilt angeordnet, wobei
es zudem bevorzugt ist, dass alle radialen Öffnungen
einen identischen Querschnitt und/oder eine identische
35 Querschnittsform aufweisen. Hierdurch ergibt sich eine
weitere Vergleichmässigung der Strömung im Strömungskanal
und damit einhergehend eine weitere Verbesserung der
Ablesegenauigkeit.

Vorteilhafterweise sind genau zwei, bevor-
40 zugterweise genau vier radiale Öffnungen vorhanden, da
sich diese mittels radialem Durchbohren des den Strö-

5 mungskanal in diesem Bereich bildenden Bauteils besonders wirtschaftlich herstellen lassen und einen geringen Strömungswiderstand durch das Verteilerventil ergeben.

10 In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte ist dieses derartig ausgestaltet, dass der Ventilschlüsselspalt durch konzentrisches Eintauchen einer konisch geformten Körperlichkeit des Ventilschlüsselskörpers, und zwar bevorzugterweise mit dem kleineren Durchmesser in Richtung zur Zweigleitung hin zeigend, in eine
15 zylindrische oder konische Bohrung des Ventilsitzkörpers gebildet wird, derart, dass der Ventilschlüsselspalt in Strömungsrichtung betrachtet ein kreisringförmiger Spalt ist, dessen Spaltbreite mit zunehmendem Eintauchen des Ventilschlüsselskörpers in die Bohrung des Ventilsitzkörpers
20 abnimmt, bis sie einen Minimalwert aufweist oder gleich Null ist. Hierdurch lassen sich Verteilerventile mit einem besonders feinfühligem Regelungsverhalten bereitstellen.

25 In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte ist dieses derartig ausgestaltet, dass sich der Querschnitt des Strömungskanals in dem Bereich, in welchem das Anströmglied bei bestimmungsgemäsem Betrieb durch das in diesem strömende Medium positioniert
30 werden kann, in Strömungsrichtung erweitert, und zwar bevorzugterweise konus- oder trompetenförmig. Eine derartige Ausgestaltung ermöglicht einen grossen Messbereich mit gleichzeitig hoher Messgenauigkeit bei geringen Durchflussmengen.

35 In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte werden die Einstellspindel, der Ventilschlüsselskörper und der Strömungskanal von einem einstückigen Bauteil, bevorzugterweise aus einem einstückigen Kunststoffteil, gebildet, welches bevorzugterweise
40 durch Spritzgiessen hergestellt wurde.

5 In noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verteilerventils nach einem der zuvor erwähnten Aspekte umfassen die Anzeigemittel eine von dem Anströmglied betätigte, insbesondere mit einer Anzeigemarkierung versehene Anzeigestange sowie ein Einstellorgan zum manuellen Betätigen der Einstellspindel, 10 welches das nach aussen gerichtete freie Ende der Anzeigestange vollständig umschliesst und mindestens teilweise durchsichtig und bevorzugterweise mit einer Skalierung versehen ist, zur Ermöglichung eines Ablesens der 15 jeweiligen Position der Anzeigestange bzw. der Anzeigemarkierung derselben gegenüber dem Einstellorgan und damit der Durchflussmenge durch die Zweigleitung.

Bevorzugterweise ist das Einstellorgan zudem fest mit der Einstellspindel verbunden, wobei die Einstellspindel und das Einstellorgan mit Vorteil von einem 20 einstückigen Bauteil, bevorzugterweise aus einem durchsichtigen Kunststoff, gebildet werden. Auf diese Weise lassen sich besonders kostengünstige Verteilerventile mit Durchflussmesser bereitstellen.

25 Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft eine Verteileranordnung mit zwei oder mehr Verteilerventilen nach einem der zuvor erwähnten Aspekte der Erfindung. Insbesondere bei der Bildung mehrerer Verteilerventile durch Einschrauben von mehreren Einstell- und 30 Messeinheiten in einen ein gemeinsames Gehäuse bildenden Verteilerbalken mit einer entsprechenden Anzahl Zweigleitungen treten die Vorteile der Erfindung besonders deutlich hervor.

Ein vierter und letzter Aspekt der Erfindung 35 betrifft eine Einstell- und Messeinheit, welche zusammen mit einem entsprechenden Gehäuse und einer entsprechenden Zweigleitung ein Verteilerventil oder eine Verteileranordnung gemäss einem der zuvor erwähnten Aspekte der Erfindung ergibt.

5 Kurze Beschreibung der Zeichnungen

 Weitere Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

 Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch ein
10 erstes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;

 Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch ein zweites erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;

15 Fig. 3 eine Schnittdarstellung durch ein drittes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;

 Fig. 4 eine Schnittdarstellung durch ein viertes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;
20

 Fig. 5 eine Schnittdarstellung durch ein fünftes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;

 Fig. 6 eine Schnittdarstellung durch ein
25 sechstes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser;

 Fig. 6a eine vergrösserte Darstellung des zentralen Teils des Verteilerventils von Fig. 6 in geöffnetem Zustand im Schnitt;

30 Fig. 7 eine Schnittdarstellung durch ein siebtes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser; und

 Fig. 8 eine Schnittdarstellung durch ein
35 achtes erfindungsgemässes Verteilerventil mit Durchflussmesser.

Wege zur Ausführung der Erfindung

 Verschiedene Ausführungen von erfindungsgemässen Verteilerventilen mit Durchflussmesser sind in den
40 Figuren 1 bis 8 dargestellt. Während alle vollständig gezeigten Verteilerventile (Fig. 1-8) in geschlossenem

5 Zustand dargestellt sind, zeigt die vergrösserte Teil-
darstellung in Fig. 6a das Verteilerventil aus Fig. 6 in
geöffnetem Zustand.

Allen dargestellten Verteilerventilen gemein-
sam ist, dass sie zur Regulierung der Durchflussmenge
10 durch einen Warmwasser-Heizkreislauf vorgesehen sind und
durch Einschrauben einer Einstell- und Messeinheit 1 und
einer Zweigleitung 2 von aussen her in zwei sich gegen-
überliegende Gewindelöcher eines Vorlauf-Verteilerbalkens
3, der als Gehäuse und Zuleitung dient, gebildet wurden.
15 Die Zweigleitung 2 dient dabei als abführende Leitung und
ist im vorliegenden Fall an ihrem freien Ende mit einem
Aussengewinde für den Anschluss an die Zulaufleitung des
Warmwasser-Heizkreislaufs versehen. Die Einstell- und
Messeinheit 1 dient der Einstellung und der Anzeige der
20 Warmwasser-Durchflussmenge durch die Zweigleitung 2 und
umfasst bei den in den Fig. 1-8 dargestellten Verteiler-
ventilen alle Bauteile ausser die Zweigleitung 2 und den
das Gehäuse bildenden Verteilerbalken 3. Sie weist bei
allen gezeigten Ausführungsformen einen von einer Ein-
25 stellspindel 4 getragenen konusförmigen Ventilschliess-
körper 5 auf, der durch konzentrisches Eintauchen in eine
zylindrische Bohrung eines bei bestimmungsgemäsem Be-
trieb gegenüber dem Verteilerbalken 3 feststehenden
Ventilsitzkörpers 6 zusammen mit diesem Ventilsitzkörper
30 6 einen durch Drehung der Einstellspindel 4 einstellbaren
Ventilspalt bildet, derart, dass die Ventilspaltbreite
mit zunehmendem Eintauchen des Ventilschliesskörpers 5 in
die zylindrische Bohrung des Ventilsitzkörpers 6 abnimmt,
bis sie einen Minimalwert erreicht. Die eigentliche
35 Abdichtung bei vollständig geschlossenem Ventil erfolgt
bei allen dargestellten Verteilerventilen über eine
Anschlagschulter 19, gegebenenfalls zusammen mit einem
Ventildichtring 20 (siehe Figuren 6-8). Zudem verfügt die
Einstell- und Messeinheit 1 bei allen dargestellten
40 Ventilen über ein knopfartiges Anströmglied 7, welches in
einem konusförmigen Strömungskanal 10 angeordnet ist,

5 welcher von der gesamten Wassermenge, welche durch die
Zweigleitung 2 das Verteilerventil verlässt, durchströmt
wird. Das Anströmglied 7 ist mit einer Anzeigestange 9
verbunden, die von einer Spiralfeder 8 mit einer Feder-
kraft entgegen der Durchströmungsrichtung S durch die
0 Zweigleitung 2 beaufschlagt ist. Dabei ist das Anström-
glied 7 derartig im Strömungskanal 10 angeordnet, dass
es, zusammen mit der Anzeigestange 9, ausgehend von einer
Ausgangsposition, in welcher es durch die federbeauf-
schlagte Anzeigestange 9 bei Nicht-Durchströmung des
5 Strömungskanals 10 positioniert wird, bei Durchströmung
des Strömungskanals 10 in Abhängigkeit von der Durch-
flussmenge entgegen der Federkraft ausgelenkt werden
kann, so dass eine bestimmte axiale Position des Anström-
glieds 7 und der Anzeigestange 9 im Strömungskanal 10
10 einer bestimmten Durchflussmenge durch den Strömungskanal
10 entspricht. Das nach aussen gerichtete freie Ende der
Anzeigestange 9 weist ein tellerartiges Widerlager 12 für
die Feder 8 auf, welches an seinem Umfang farblich mar-
kiert ist und somit eine Anzeigemarkierung darstellt, und
15 wird bei allen dargestellten Verteilerventilen von einer
durchsichtigen Kunststoffhaube 11 vollständig umschlos-
sen. Diese Kunststoffhaube 11 ist bei allen dargestellten
Ventilen fest mit der Einstellspindel 4 verbunden, so
dass sie als Einstellorgan zum manuellen Betätigen der
30 Einstellspindel 4 dient und sich beim Drehen derselben
axial zusammen mit dieser gegenüber den gehäusefesten
Teilen des Verteilerventils verschiebt. Die durchsichtige
Kunststoffhaube 11 ist in axialer Richtung mit einer
Skalierung (nicht gezeigt) für die Durchflussmenge ver-
35 sehen, so dass die jeweilige Position der Anzeigestange 9
bezüglich der Skalierung auf der Kunststoffhaube 11 und
damit auch die Durchflussmenge durch die Zweigleitung 2
von aussen her abgelesen werden kann.

Bei den in der Figuren 1-5 dargestellten Ver-
40 teilerventilen wird der Ventilsitzkörper 6 von dem Ein-
stell- und Messeinheitsgehäuse 13 gebildet, welches sämt-

5 liche Hauptkomponenten der Einstell- und Messeinheit 1 zu
 einer Einheit vereinigt und über ein Gewinde fest mit dem
 Verteilerbalken 3 verbunden ist. Hierdurch ergibt sich
 der Vorteil, dass zwischen Ventilschliesskörper 5 und
 Ventil Sitzkörper 6 unabhängig von etwaigen Fertigungs-
 10 toleranzen des Verteilerbalkens 3 und/oder der Zweig-
 leitung 2 immer eine exakte Ausrichtung vorliegt und die
 Masshaltigkeit dieser Teile auf einfache Weise sicherge-
 stellt werden kann, so dass die gewünschte Regelungs-
 charakteristik und Dichtheit immer gewährleistet ist.

15 Wie deutlich zu erkennen ist, wird der Ven-
 tilspalt bei allen dargestellten Verteilerventilen durch
 Eintauchen des konusförmigen Ventilschliesskörpers 5 in
 Durchströmungsrichtung 5 der Zweigleitung 2 bzw. des
 Strömungskanal 10 in die zylindrische Öffnung des Ven-
 20 til Sitzkörpers 6 gebildet. Bei den in den Figuren 1-5
 dargestellten Verteilerventilen erstreckt sich zudem das
 feststehende Einstell- und Messeinheitsgehäuse 13, wel-
 ches bei den in diesen Figuren dargestellten Verteiler-
 ventilen den Ventil Sitzkörper 6 bildet, vom Ventilspalt
 25 in Richtung Zweigleitung 2, und zwar bei den vorliegenden
 Ausführungen genau bis zur Zweigleitung 2, wo dieses
 stirnseitig unter Abdichtung mit einem O-Ring 14 druck-
 wasserdicht an die Zweigleitung 2 anstösst. Natürlich
 sind auch andere Arten der Angrenzung und Abdichtung
 30 denkbar, wobei jedoch die gezeigte stirnseitige Variante
 den Vorteil birgt, dass sie relativ unproblematisch
 bezüglich Form- und Lageabweichungen der beteiligten
 Bauteile ist. Der Zufluss von der vom Verteilerbalken 3
 gebildeten Zuleitung zu dem von Ventilschliesskörper 5
 35 und Ventil Sitzkörper 6 gebildeten Ventilspalt erfolgt bei
 diesen Verteilerventilen über vier gleichmässig auf einer
 gemeinsamen axialen Position am Umfang der Einstell- und
 Messeinheitsgehäuses 13 verteilte kreisrunde radiale
 Durchtrittsöffnungen 15. Die in den Figuren 1-5 gezeigte
 40 Bauweise ergibt den Vorteil, dass eine Leckageströmung
 von der Zuleitung 3 zur Zweigleitung 2, welche den ei-

5 gentlichen Ventilspalt umgehen würde und bei geschloss-
 senem Ventil zu einer Leckage aus der Zweigleitung 2
 führen würde, durch die beschriebene Abdichtung zwischen
 den feststehenden Bauteilen 13, 2 sicher verhindert wird.

Bei den in den Figuren 3-6 dargestellten
 0 Verteilerventilen wird der Strömungskanal 10 von demje-
 nigen Bauteil der Einstell- und Messeinheit 1 gebildet,
 welches auch den Ventilschliesskörper 5 bildet. Auf diese
 Weise sind diejenigen Wandungen, welche den Strömungs-
 kanal 10 in dem Bereich begrenzen, in welchem das An-
 5 strömglied 7 im bestimmungsgemässen Betrieb durch die
 Strömungskräfte positioniert werden kann und welche des-
 halb für die Messgenauigkeit von besonderer Bedeutung
 sind, von einem Bauteil der Einstell- und Messeinheit 1
 gebildet, was den Vorteil ergibt, dass zwischen den er-
 10 wähnten Wandungen des Strömungskanals 10 und dem Anström-
 glied 7 unabhängig von etwaigen Fertigungstoleranzen des
 Verteilerbalkens 3 und/oder der Zweigleitung 2 auf ein-
 fache Weise eine exakte axiale wie radiale Ausrichtung
 erreicht und die Masshaltigkeit dieser Teile auf einfache
 25 Weise sichergestellt werden kann, so dass eine hohe Mess-
 genauigkeit gewährleistet ist.

Auch wird bei den in den Figuren 3-6 dar-
 gestellten Verteilerventilen die Einstellspindel 4, der
 Ventilschliesskörper 5 und der Strömungskanal 10 von
 30 einem einstückigen Kunststoffspritzgussteil gebildet,
 wodurch solche Verteilerventile aus relativ wenig Ein-
 zelteilen bestehen und sich besonders kostengünstig her-
 stellen lassen.

Wie deutlich zu erkennen ist, wird der Strö-
 35 mungskanal 10 bei den in den Figuren 3-6 dargestellten
 Ventilen ausnahmslos von einem freien Ende mit zylindri-
 scher Aussenkontur des Bauteils gebildet, welches auch
 den Ventilschliesskörper 5 bildet, wobei dieses freie
 Ende axial in eine entsprechende zylindrische Bohrung in
 40 der Zweigleitung 2 hineinragt. Um die Bildung einer Leck-
 ageströmung vom Ventilspalt zum Austritt der Zweigleitung

2 zu verhindern, welche den Strömungskanal 10 umgehen und somit zu einer Fehlmessung führen würde, ist dieses freie Ende so gegenüber der Zweigleitung 2 abgedichtet, dass sowohl eine Rotation als auch eine axiale translatorische Bewegung dieses freien Endes möglich ist, ohne die Abdichtung zu beeinträchtigen. Dieses wird bei den in den Figuren 3 und 6 gezeigten Ventilvarianten durch direktes Angrenzen eines an der zylindrischen Aussenkontur des freien Endes angeordneten Dichtrings 16 an die Wandung einer zylindrischen Bohrung in der Zweigleitung 2 erreicht. Bei den Verteilerventilen der Figuren 4 und 5 erfolgt die Abdichtung hingegen auf indirektem Wege, nämlich derart, dass das freie Ende ebenfalls mittels eines O-Rings 16 (Fig. 4) oder aber mittels eines einstückig mit diesem ausgebildeten Dichtwulstes 17 (Fig. 5) gegenüber dem feststehenden Einstell- und Messeinheitsgehäuse 13 abgedichtet wird, welches Gehäuse 13 wiederum gegenüber der Zweigleitung 2 abgedichtet ist.

Bei den in den Figuren 2-7 dargestellten Verteilerventilen erfolgt die Einströmung des vom Ventilsplatt kommenden Wassers in den Eintrittsbereich des Strömungskanals 10 über mehrere radiale Öffnungen 18 in der Wandung des Strömungskanals 10, welche in Strömungsrichtung S gesehen vor dem sich bei Nicht-Durchströmung des Strömungskanals 10 in seiner Ausgangsposition befindlichen Anströmglied 7 angeordnet sind. Bei den dargestellten Ausführungsformen sind jeweils zwei bzw. vier radiale Öffnungen 18 mit jeweils identischem Querschnitt und identischer Querschnittsform auf einer gemeinsamen axialen Position gleichmässig am Umfang des Strömungskanals 10 verteilt angeordnet, wobei die in den Figuren 2-3 und 6-7 dargestellten Verteilerventile kreisrunde radiale Öffnungen 18 aufweisen und das in Figur 5 dargestellte Verteilerventil radiale Öffnungen 18 mit im wesentlichen quadratischer Querschnittsform und gerundeten Ecken aufweist. Diese Bauweise führt zu einer besonders gleichmässigen Anströmung des Anströmglieds 7 im Strömungskanal

5 10, wodurch sich eine beruhigte Anzeige und somit eine gute Ablesbarkeit der Durchflussmenge erzielen lässt.

Wie aus der Figur 6a am besten ersichtlich ist, welche eine vergrößerte Teildarstellung des Verteilerventils aus Fig. 6 in geöffnetem Zustand und bei
10 Durchströmung des Ventils darstellt und in welcher die Strömung von der Zuleitung über den Ventilspalt in den Strömungskanal 10 durch mehrere Pfeile dargestellt ist, erfolgt bei allen dargestellten Verteilerventilen die Strömungsführung zwischen dem Ventilspalt und dem An-
15 strömglied 7 derartig, dass die Strömung nach ihrem Austritt aus dem Ventilspalt und vor ihrem Auftreffen auf das Anströmglied 7 zweimal umgelenkt wird, und zwar zuerst um einen ersten Drehsinn herum von einer im wesentlichen vertikalen Strömungsrichtung in eine erste, im
20 wesentlichen horizontale Strömungsrichtung, mit welcher sie in den Eintrittsbereich des Strömungskanals 10 eintritt und sodann um einen zweiten Drehsinn herum, der dem ersten Drehsinn entgegengesetzt ist, in eine zweite, wieder vertikale Strömungsrichtung, mit welcher sie so-
25 dann auf das Anströmglied 7 trifft. Die Strömung wird also zwischen Ventilspalt und Anströmglied 7 S-förmig umgelenkt, was ebenfalls zu einer Beruhigung der Anströmung des Anströmglieds 7 beiträgt, mit den bereits erwähnten vorteilhaften Auswirkungen.

30 Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden
35 kann.

Patentansprüche

1. Verteilerventil mit Durchflussmesser, insbesondere für die Verwendung im Zulauf eines Warmwasser-
10 Heizkreislaufs, mit einem die Zuleitung bildenden Gehäuse (3), einer vom Gehäuse (3) abgehenden Zweigleitung (2) und einer separat vom Gehäuse (3) ausgebildeten und gegenüberliegend der Zweigleitung (2) am Gehäuse (3) angeordneten und die Gehäusewandung durchdringenden Einstell-
15 und Messeinheit (1) zum Einstellen und Anzeigen einer Durchflussmenge eines Mediums durch die Zweigleitung (2), wobei die Einstell- und Messeinheit (1) einen Ventilschliesskörper (5) aufweist, der mit einer Einstellspindel (4) derartig wirkverbunden ist, dass er zusammen mit
20 einem bei bestimmungsgemäsem Betrieb gegenüber dem Gehäuse (3) feststehenden Ventilsitzkörper (6) einen durch Drehung der Einstellspindel (4) einstellbaren Ventilspalt zur Einstellung der Durchflussmenge bildet, und wobei die Einstell- und Messeinheit (1) ein Anströmglied (7) umfasst, welches in einem Strömungskanal (10) angeordnet
25 ist, der im Betrieb im wesentlichen von dem gesamten durch die Zweigleitung (2) abströmenden Medium durchströmt wird, wobei die Position des Anströmglieds (7) im Strömungskanal (10) ausgehend von einer Ausgangsposition
30 durch eine vom Ventilspalt zur Zweigleitung (2) strömende Strömung in Abhängigkeit von der Durchflussmenge veränderbar ist und wobei das Anströmglied (7) derartig mit von aussen her ablesbaren Anzeigemittel (9, 11, 12) der Einstell- und Messeinheit (1) wirkverbunden ist, dass
35 unterschiedliche Positionen des Anströmglieds (7) im Strömungskanal (10) unterschiedliche Anzeigen der Anzeigemittel (9, 11, 12) bewirken, wodurch die jeweilige Durchflussmenge durch die Zweigleitung (2) aussen am Ventil ablesbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das
40 Verteilerventil derartig ausgestaltet ist, dass die bei bestimmungsgemäsem Betrieb aus dem Ventilspalt austre-

5 tende Strömung vor ihrem Auftreffen auf das Anströmglied
 (7) mindestens zweimal, insbesondere um jeweils minde-
 stens 45°, insbesondere jeweils etwa 90° umgelenkt wird,
 und zwar zuerst um einen ersten Drehsinn in eine erste
 Richtung und sodann um einen dem ersten Drehsinn entge-
10 gengesetzten Drehsinn in eine zweite Richtung.

 2. Verteilerventil mit Durchflussmesser, ins-
 besondere nach Anspruch 1, insbesondere für die Verwen-
 dung im Zulauf eines Warmwasser-Heizkreislaufs, mit einem
 die Zuleitung bildenden Gehäuse (3), einer vom Gehäuse
15 (3) abgehenden Zweigleitung (2) und einer separat vom
 Gehäuse (3) ausgebildeten und gegenüberliegend der Zweig-
 leitung (2) am Gehäuse (3) angeordneten und die Gehäuse-
 wandung durchdringenden Einstell- und Messeinheit (1) zum
 Einstellen und Anzeigen einer Durchflussmenge eines Medi-
20 ums durch die Zweigleitung (2), wobei die Einstell- und
 Messeinheit (1) einen Ventilschliesskörper (5) aufweist,
 der mit einer Einstellspindel (4) derartig wirkverbunden
 ist, dass er zusammen mit einem bei bestimmungsgemäsem
 Betrieb gegenüber dem Gehäuse (3) feststehenden Ventil-
25 sitzkörper (6) einen durch Drehung der Einstellspindel
 (4) einstellbaren Ventilsplatt zur Einstellung der Durch-
 flussmenge bildet, und wobei die Einstell- und Messein-
 heit (1) ein Anströmglied (7) umfasst, welches in einem
 Strömungskanal (10) angeordnet ist, der im Betrieb im
30 wesentlichen von dem gesamten durch die Zweigleitung (2)
 abströmenden Medium durchströmt wird, wobei die Position
 des Anströmglieds (7) im Strömungskanal (10) ausgehend
 von einer Ausgangsposition durch eine vom Ventilsplatt zur
 Zweigleitung (2) strömende Strömung in Abhängigkeit von
35 der Durchflussmenge veränderbar ist und wobei das An-
 strömglied (7) derartig mit von aussen her ablesbaren
 Anzeigemitteln (9, 11, 12) der Einstell- und Messeinheit
 (1) wirkverbunden ist, dass unterschiedliche Positionen
 des Anströmglieds (7) im Strömungskanal (10) unterschied-
40 liche Anzeigen der Anzeigemittel (9, 11, 12) bewirken,
 wodurch die jeweilige Durchflussmenge durch die Zweig-

5 leitung (2) aussen am Ventil ablesbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein bei bestimmungsgemäsem Gebrauch des Verteilerventils feststehender Gehäuseteil (13) der Einstell- und Messeinheit (1) insbesondere stirnseitig über Dichtflächen und/oder über eine Dichtung (14) mit
 10 einem bei bestimmungsgemäßen Gebrauch des Verteilerventils feststehenden Gehäuseteil der Zweigleitung (2) in abdichtenden Kontakt steht.

3. Verteilerventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil, welches die den Strömungskanal (10) begrenzenden Wandungen zumindest in dem
 15 Bereich, in welchem das Anströmglied (7) im bestimmungsgemäßen Betrieb durch die Strömung positioniert werden kann, bildet, mindestens teilweise innerhalb des feststehenden Gehäuseteils (13) der Einstell- und Messeinheit
 20 (1) angeordnet ist und dass dieses Bauteil und der feststehende Gehäuseteil (13) konstruktiv derartig ausgestaltet sind und/oder Dichtelemente (16) derartig zwischen diesen angeordnet sind, dass eine Ausbildung einer den Strömungskanal (10) umgehende Leckageströmung vom Ventils
 25 spalt zum Austritt der Zweigleitung (2) sicher verhindert werden kann.

4. Verteilerventil nach einem der Ansprüche 2 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das feststehende Gehäuseteil (13) der Einstell- und Messeinheit (1) radiale oder halbaxiale Durchtrittsöffnungen (15), insbeson-
 30 dere mit kreisrunder oder rechteckiger Form, aufweist, durch welche das Medium von der Zuleitung zum Ventils spalt strömen kann.

5. Verteilerventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitzkörper (6) von einem Bauteil (13) der Einstell- und Messeinheit (1) gebildet ist.
 35

6. Verteilerventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die den Strömungskanal (10) begrenzenden Wandungen zumindest in dem
 40 Bereich, in welchem das Anströmglied (7) im bestimmungs-

5 gemässen Betrieb durch die Strömung positioniert werden kann, von einem Bauteil (13) der Einstell- und Messeinheit (1) gebildet sind.

7. Verteilerventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil, 10 welches die den Strömungskanal (10) begrenzenden Wandungen zumindest in dem Bereich, in welchem das Anströmglied (7) im bestimmungsgemässen Betrieb durch die Strömung positioniert werden kann, bildet, in die Zweigleitung (2) hineinragt und insbesondere, dass dieses Bauteil und die 15 Zweigleitung (2) konstruktiv derartig ausgestaltet sind und/oder Dichtelemente (16) derartig zwischen diesen vorhanden sind, dass die Bildung einer den Strömungskanal (10) umgehenden Leakageströmung vom Ventilsplatt zum Austritt der Zweigleitung (2) sicher verhindert wird.

20 8. Verteilerventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilerventil derartig ausgestaltet ist, dass die bei bestimmungsgemäsem Betrieb vom Ventilsplatt zum Strömungskanal (10) strömende Strömung über mehrere radiale Öffnungen 25 (18) in der Wandung des Strömungskanals (10) in Strömungsrichtung gesehen vor dem Anströmglied (7) in den Strömungskanal (10) eintritt.

9. Verteilerventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die radialen Öffnungen (18) jeweils 30 gleichmässig, insbesondere auf einer gemeinsamen axialen Position, am Umfang des Strömungskanals (10) verteilt angeordnet sind und insbesondere, dass alle Öffnungen (18) einen identischen Querschnitt und/oder eine identische Form aufweisen.

35 10. Verteilerventil nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass genau zwei oder genau vier radiale Öffnungen (18) vorhanden sind.

11. Verteilerventil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verteilerventil derartig ausgestaltet ist, dass der Ventilsplatt durch konzentrisches Eintauchen, insbesondere in 40

5 Richtung der Durchströmungsrichtung (S) der Zweigleitung
 (2), einer konisch geformten Körperlichkeit des Ventil-
 schliesskörpers (5) in eine insbesondere zylindrische
 Bohrung des Ventilsitzkörpers (6) gebildet wird, derart,
 dass der Ventilsplatt in Strömungsrichtung betrachtet ein
 10 kreisringförmiger Spalt ist, dessen Spaltbreite mit zu-
 nehmendem Eintauchen des Ventilschliesskörpers (5) in die
 Bohrung des Ventilsitzkörpers (6) abnimmt, bis sie einen
 Minimalwert aufweist oder gleich Null ist.

12. Verteilerventil nach einem der vorange-
 henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der
 15 Querschnitt des Strömungskanals (10) in dem Bereich, in
 welchem das Anströmglied (7) bei bestimmungsgemäsem
 Betrieb durch die in diesem strömende Strömung positio-
 niert werden kann, in Strömungsrichtung erweitert, und
 20 insbesondere, dass der Strömungskanal (10) in diesem
 Bereich konusförmig ausgebildet ist.

13. Verteilerventil nach einem der vorange-
 henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ein-
 stellspindel (4), der Ventilschliesskörper (5) und der
 25 Strömungskanal (10) von einem einstückigen Bauteil gebil-
 det sind, welches insbesondere ein einstückiges Spritz-
 gussteil aus einem Kunststoff ist.

14. Verteilerventil nach einem der vorange-
 henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die An-
 30 zeigemittel (9, 11, 12) eine von dem Anströmglied (7)
 betätigte, insbesondere mit einer Anzeigemarkierung ver-
 sehenen Anzeigestange (9) und ein Einstellorgan (11) zum
 manuellen Betätigen der Einstellspindel (4) umfassen,
 welches das nach aussen gerichtete freie Ende der An-
 35 zeigestange (9) vollständig umschliesst und mindestens
 teilweise durchsichtig ist und insbesondere mit einer
 Skalierung versehen ist, zur Ermöglichung eines Ablesens
 der jeweiligen Position der Anzeigestange (9) gegenüber
 dem Einstellorgan (11) und damit der Durchflussmenge
 40 durch die Zweigleitung (2).

5 15. Verteilerventil nach Anspruch 14, dadurch
gekennzeichnet, dass das Einstellorgan (11) fest mit der
Einstellspindel (4) verbunden ist und insbesondere, dass
die Einstellspindel (4) und das Einstellorgan (11) von
10 einem einstückigen Bauteil, insbesondere aus einem durch-
sichtigen Kunststoff, gebildet sind.

 16. Verteileranordnung umfassend mindestens
zwei Verteilerventile nach einem der vorangehenden An-
sprüche.

15 17. Einstell- und Messeinheit (1) für die
Verteilerventile oder die Verteileranordnung nach einem
der vorangehenden Ansprüche.

Fig. 1

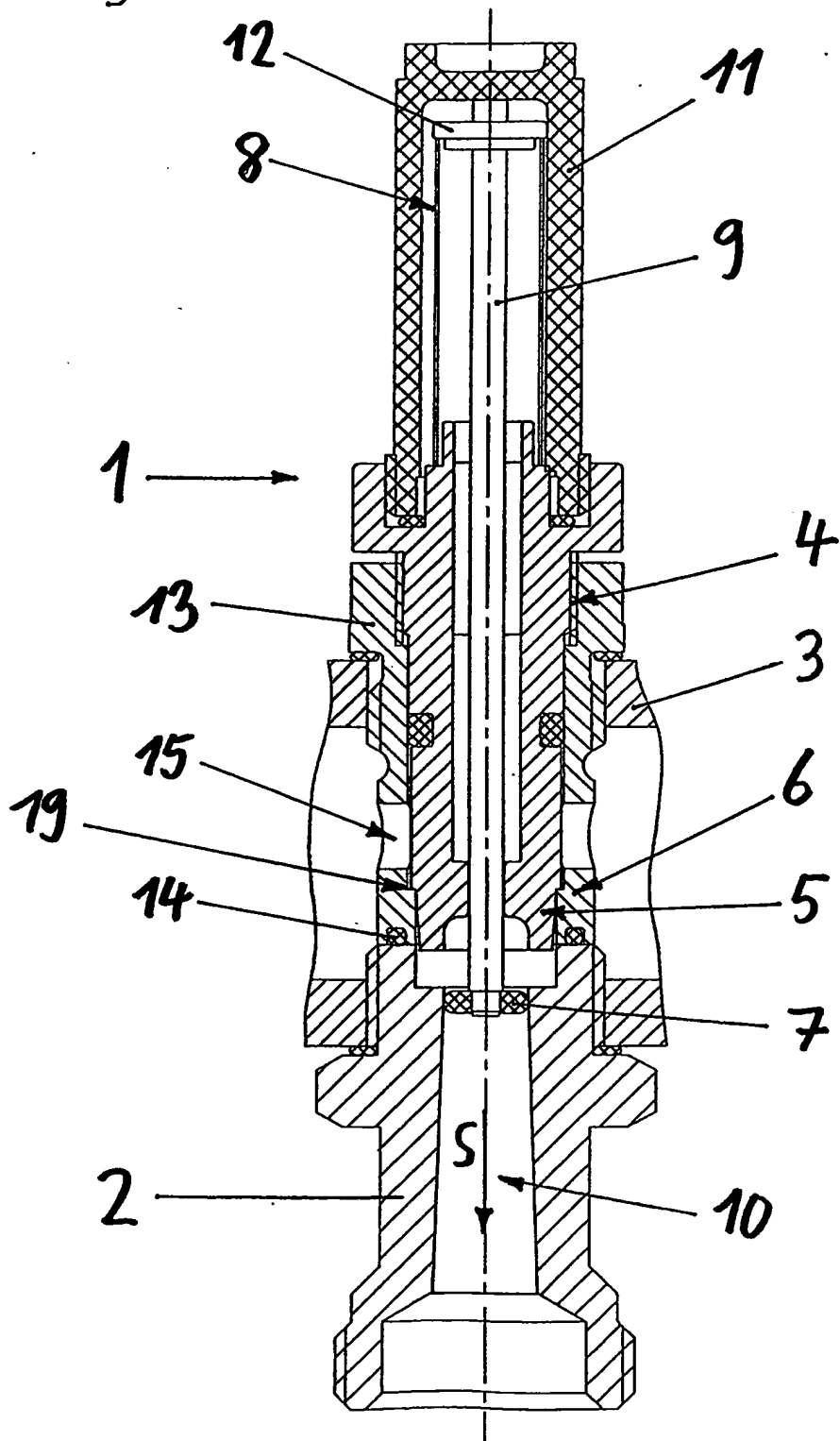


Fig. 2

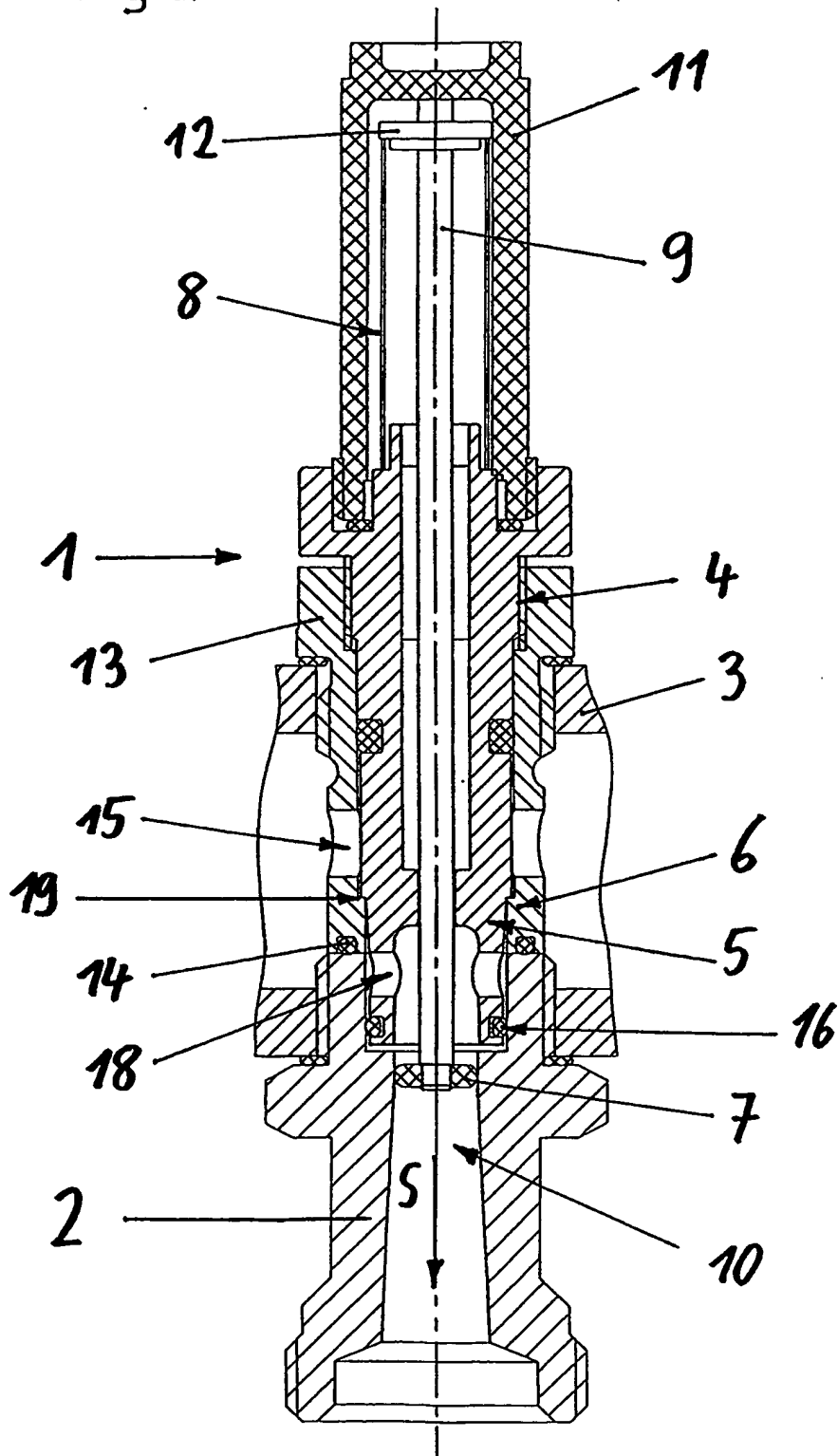


Fig.3

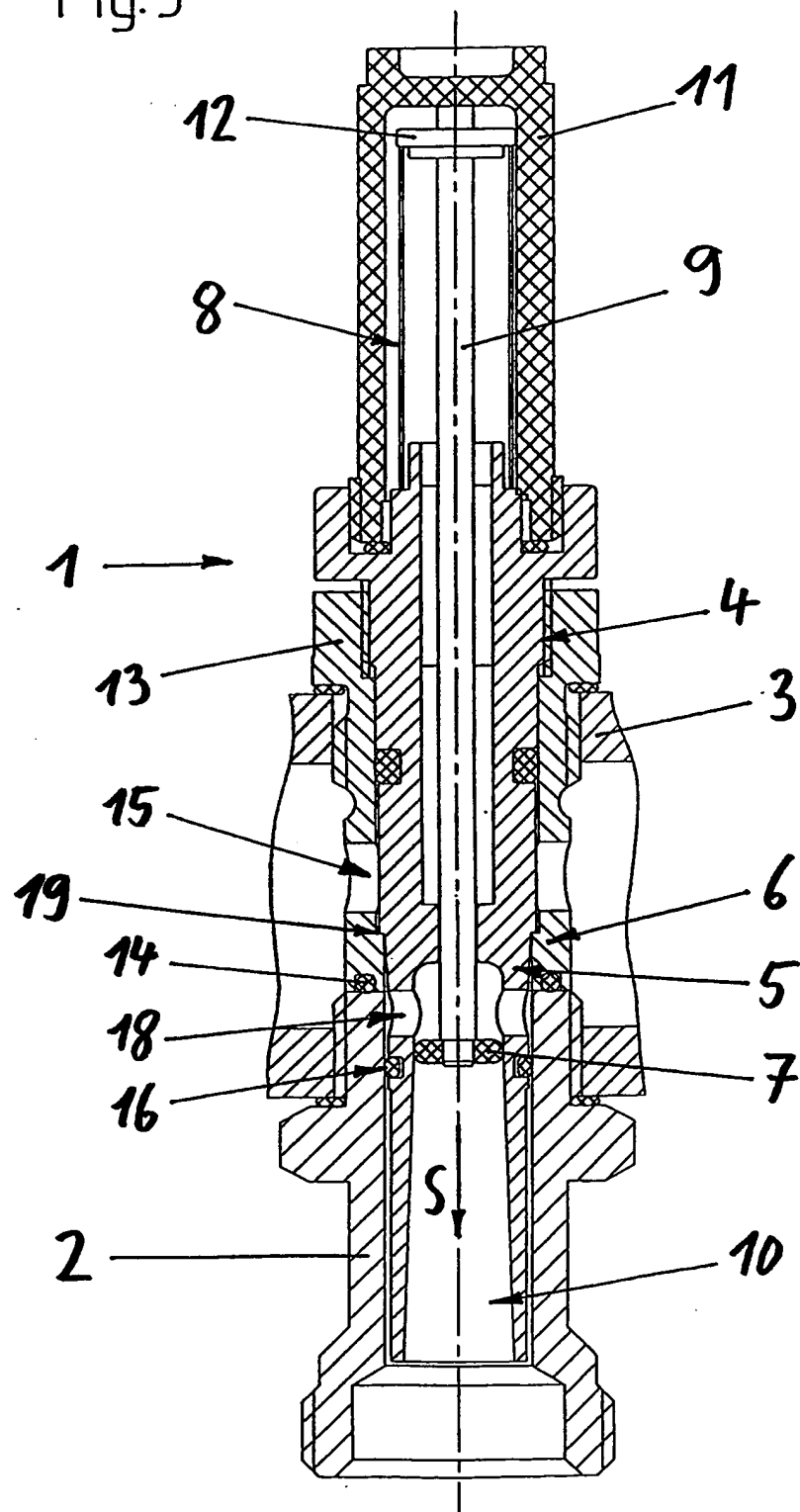


Fig. 4

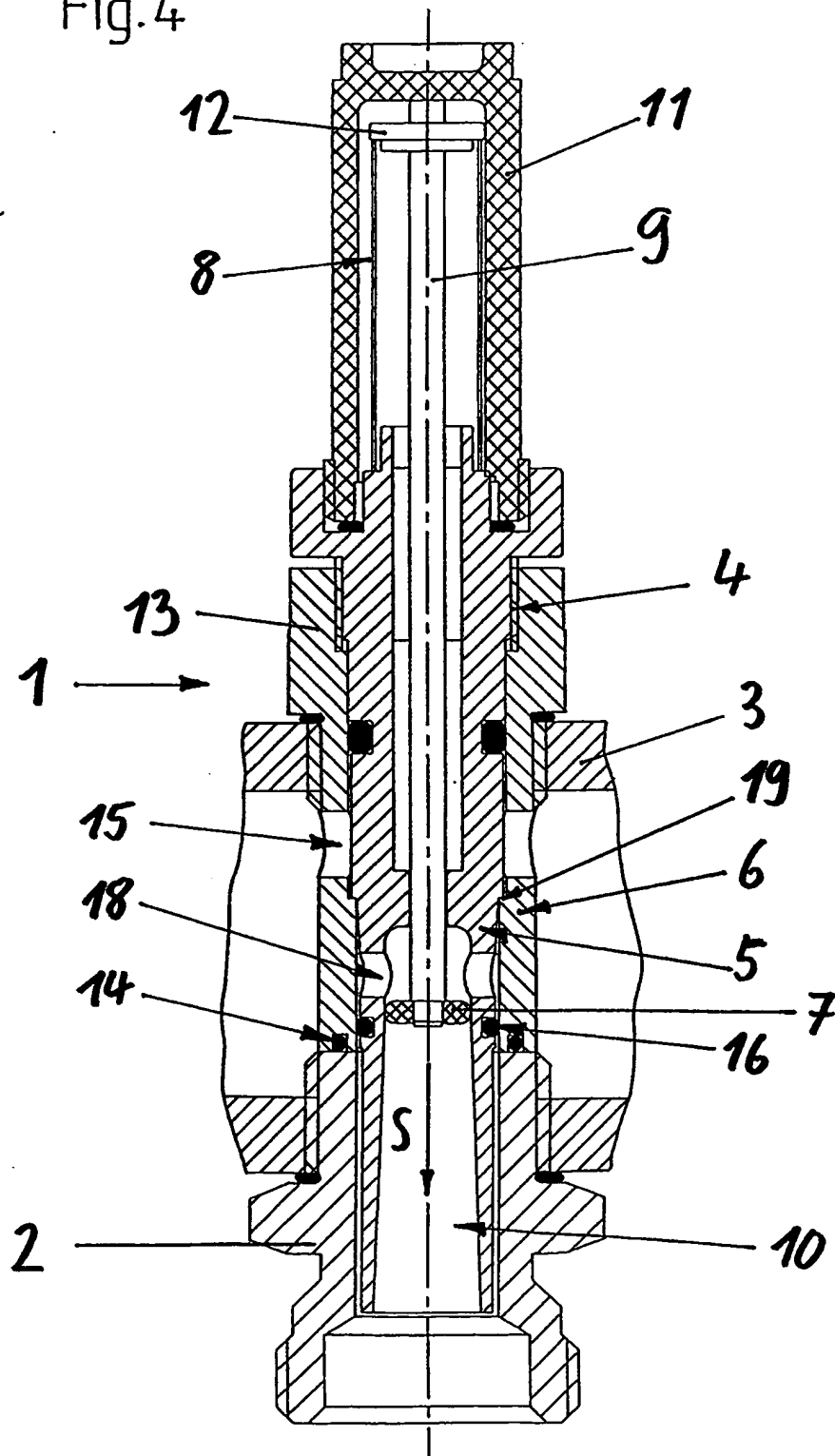


Fig.5

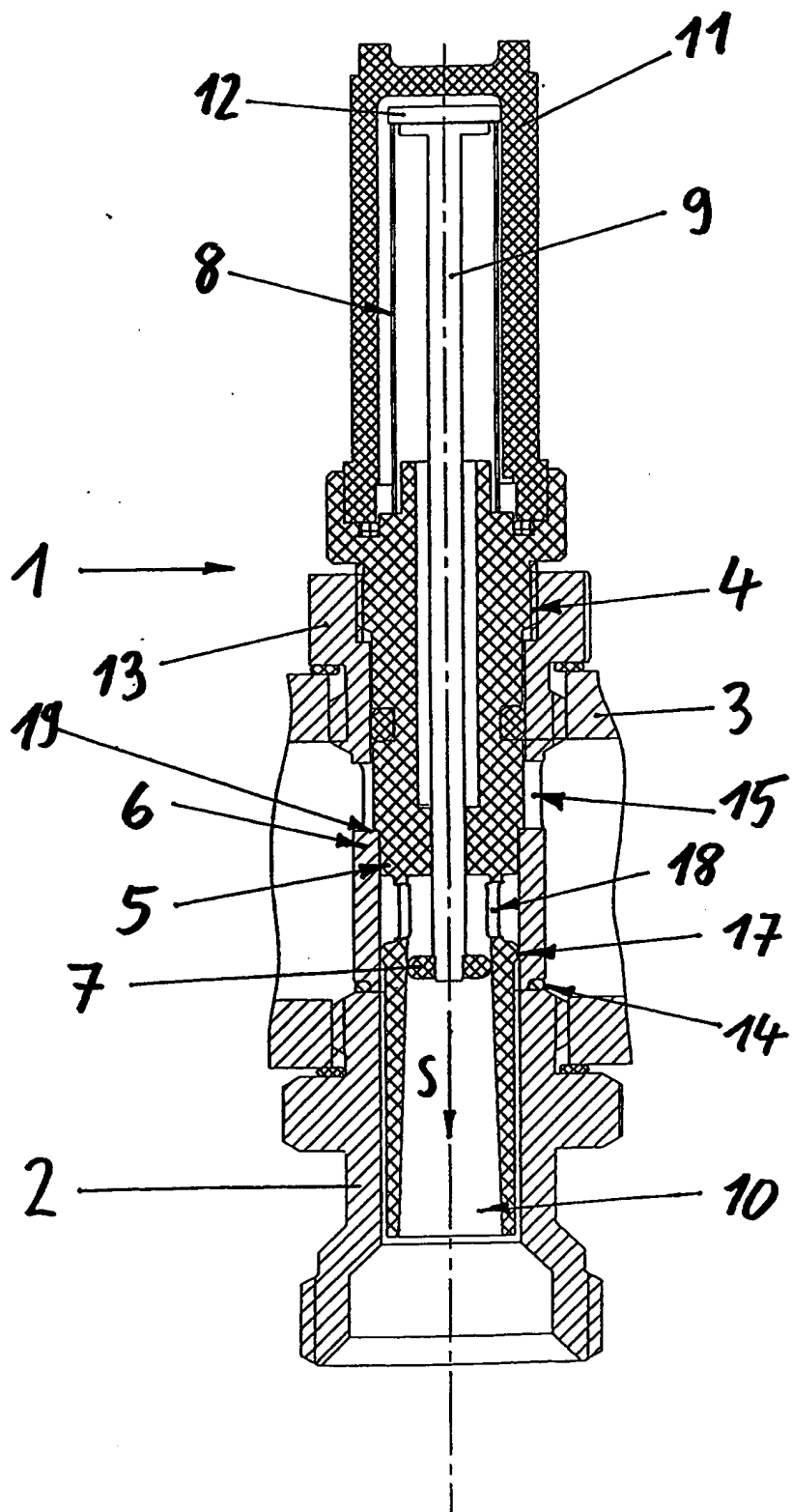


Fig. 6

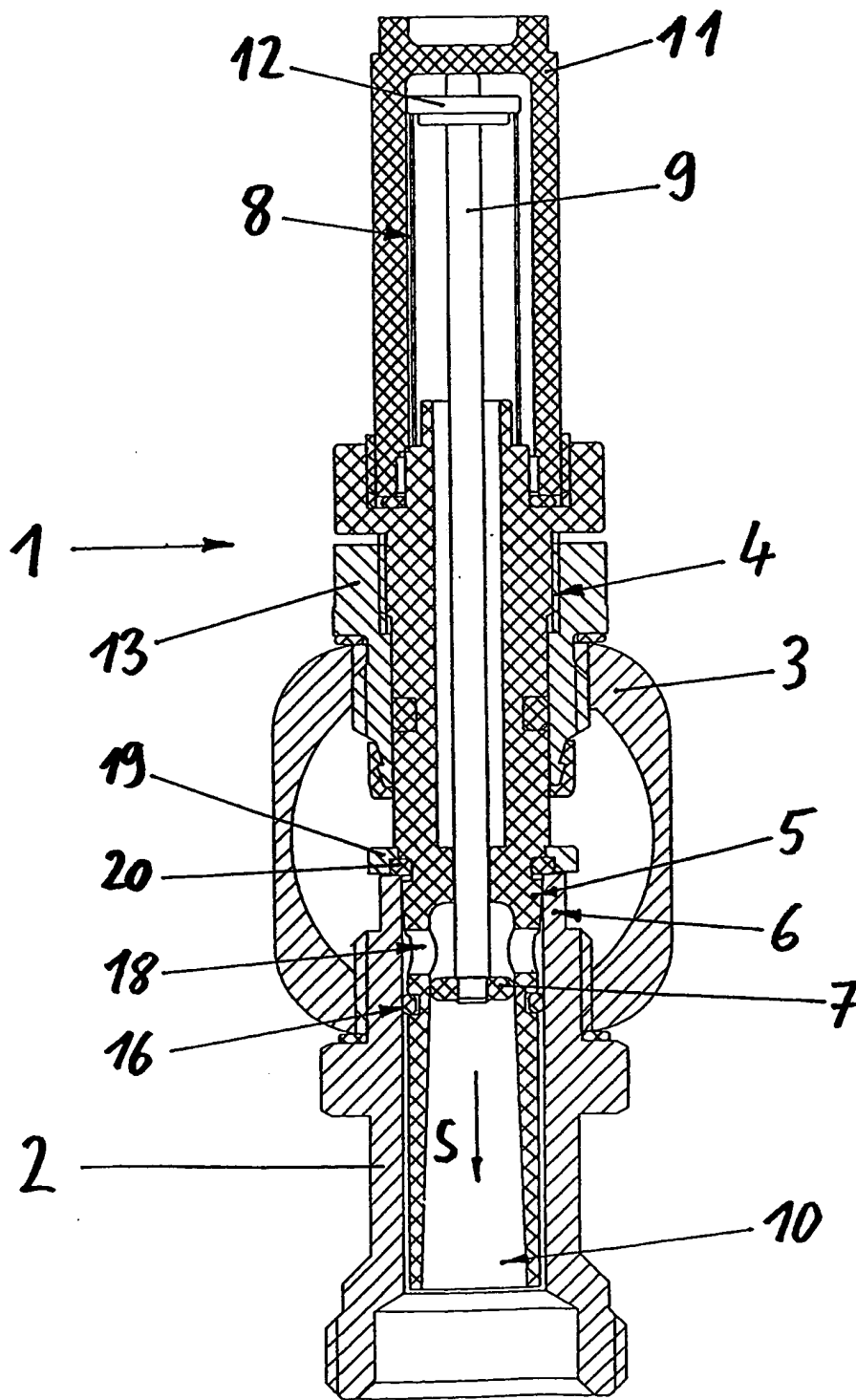


Fig.6a

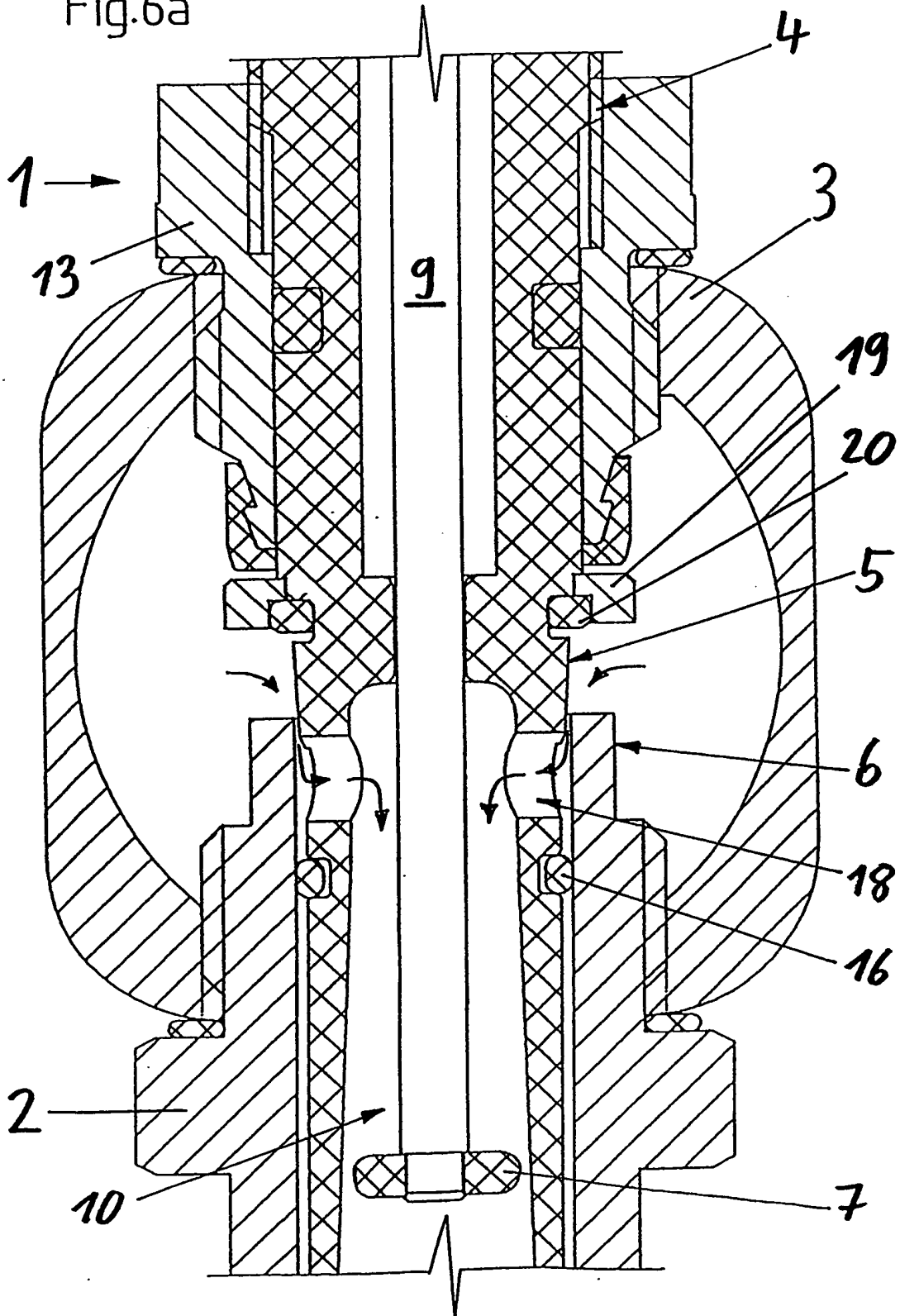


Fig. 7

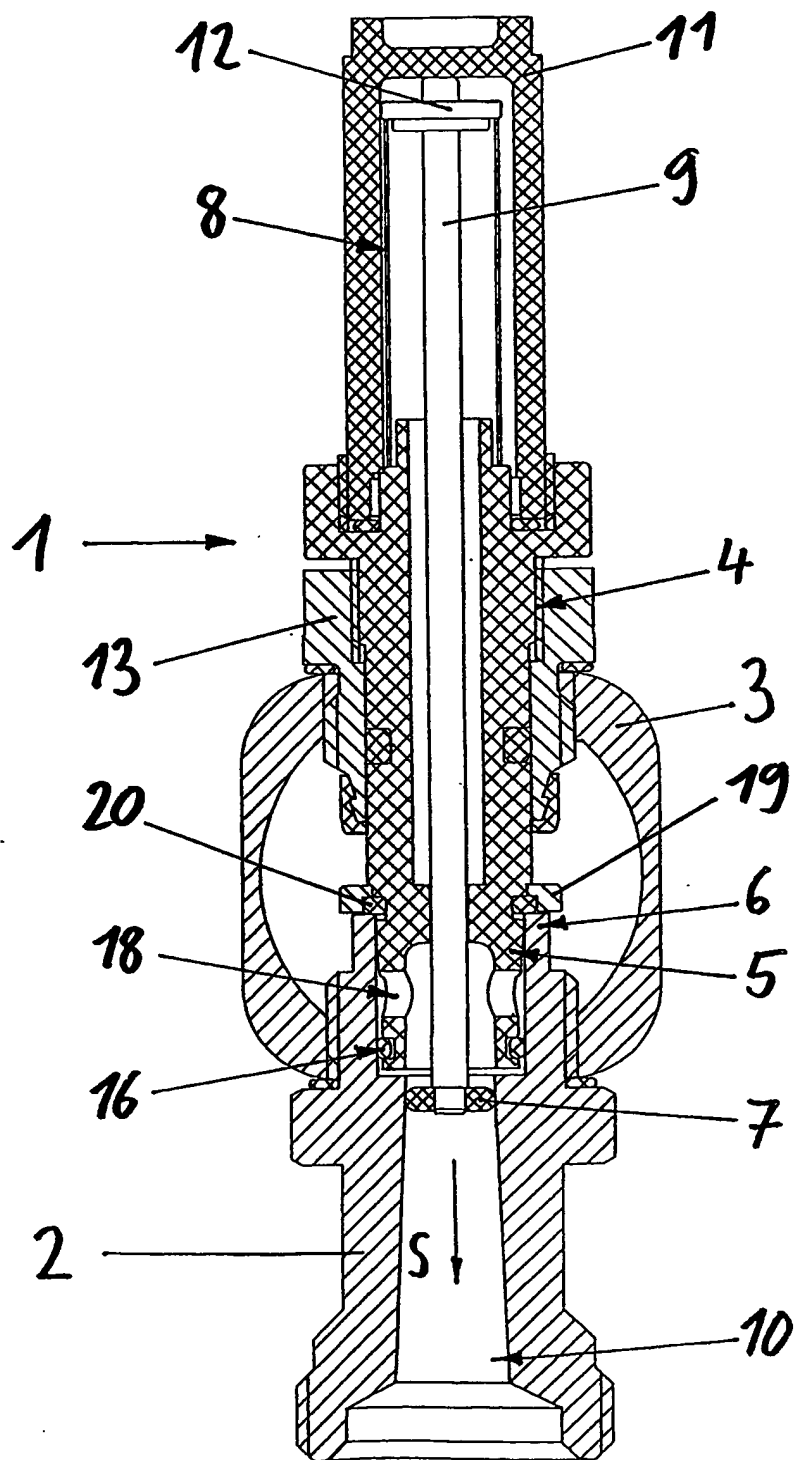
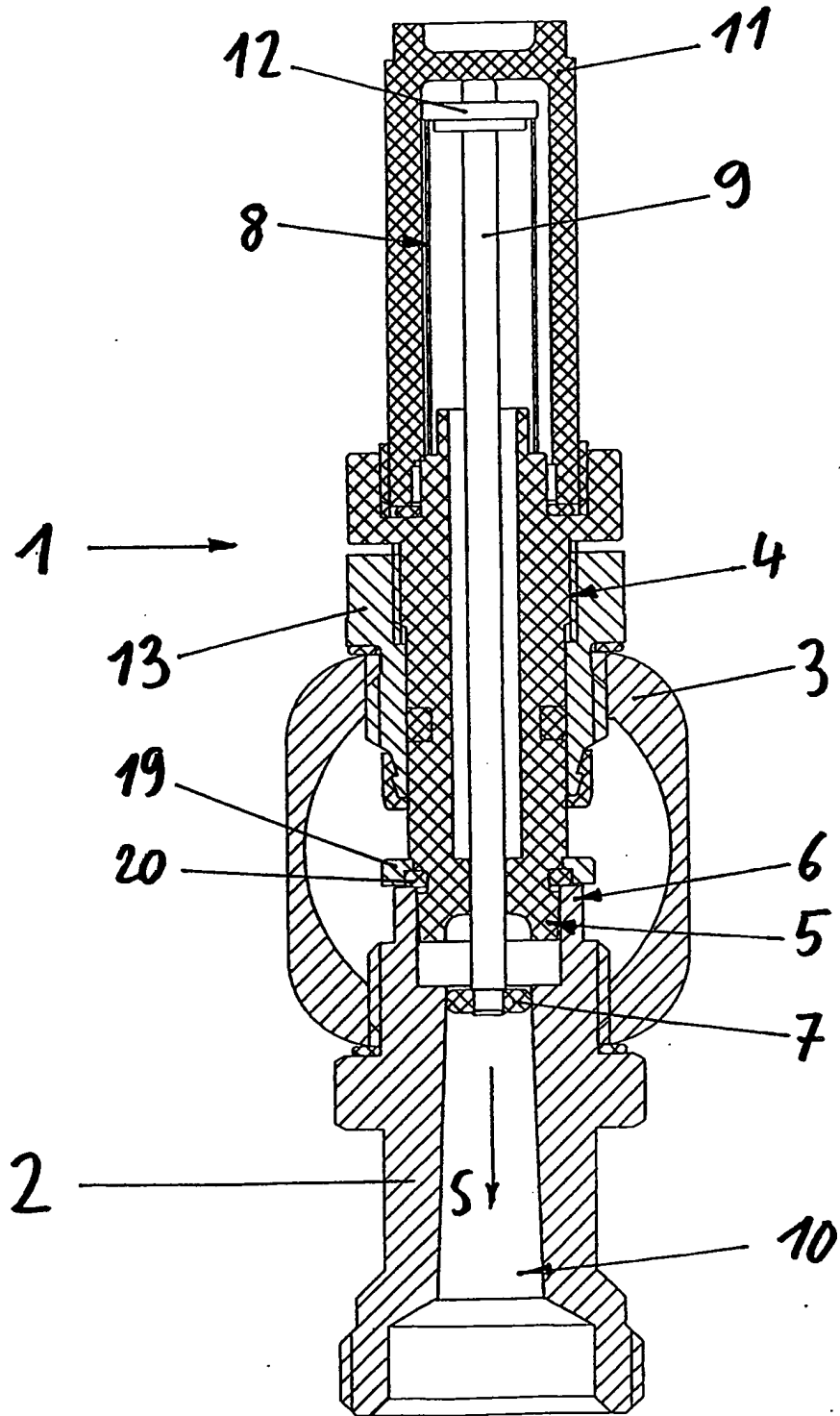


Fig. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 02/01382

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F24D19/10 G01F1/26 | | | | |
|--|--|--|---|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F24D F24H G01F F16K | | | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | |
| X Y A | DE 100 38 874 A (WATTS CAZZANIGA S P A) 16 August 2001 (2001-08-16) the whole document | 2,3,5-7, 12,14-17 11 1 | | |
| X | DE 298 06 215 U (DUMSER METALLBAU GMBH & CO KG) 29 July 1999 (1999-07-29) claims 1-4,11,13; figures 1,2 | 2-6,12, 14-17 | | |
| Y | DE 196 08 780 A (SBK GMBH) 12 September 1996 (1996-09-12) the whole document | 11 | | |
| A | DE 44 02 752 A (DANFOSS AS) 3 August 1995 (1995-08-03) column 1, line 42-68; figure 3 | 1 | | |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | | | |
| * Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family </td> </tr> </table> | | | "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family | | | |
| Date of the actual completion of the international search 16 December 2002 | | Date of mailing of the international search report 31/01/2003 | | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer Leclaire, T | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/IB 02/01382

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 10038874 | A | 16-08-2001 | IT MI20000131 A1 | 31-07-2001 |
| | | | DE 10038874 A1 | 16-08-2001 |
| | | | EP 1130364 A1 | 05-09-2001 |
| | | | US 6325098 B1 | 04-12-2001 |
| DE 29806215 | U | 29-07-1999 | DE 29806215 U1 | 29-07-1999 |
| DE 19608780 | A | 12-09-1996 | DE 19608780 A1 | 12-09-1996 |
| | | | DE 29623644 U1 | 25-02-1999 |
| | | | AT 406793 B | 25-09-2000 |
| | | | AT 45996 A | 15-01-2000 |
| | | | CH 692591 A5 | 15-08-2002 |
| | | | FR 2731492 A1 | 13-09-1996 |
| DE 4402752 | A | 03-08-1995 | DE 4402752 A1 | 03-08-1995 |
| | | | AT 193757 T | 15-06-2000 |
| | | | AU 1532895 A | 15-08-1995 |
| | | | CA 2180562 A1 | 03-08-1995 |
| | | | CN 1139979 A , B | 08-01-1997 |
| | | | CZ 9602205 A3 | 12-02-1997 |
| | | | DE 69517414 D1 | 13-07-2000 |
| | | | DE 69517414 T2 | 11-01-2001 |
| | | | NO 9520733 A1 | 03-08-1995 |
| | | | EP 0742876 A1 | 20-11-1996 |
| | | | FI 963013 A | 30-07-1996 |
| | | | LV 11565 A | 20-10-1996 |
| | | | NO 963110 A | 25-07-1996 |
| | | | PL 315531 A1 | 12-11-1996 |
| | | | RU 2126510 C1 | 20-02-1999 |
| | | | SI 9520018 A | 31-12-1996 |
| | | | SK 99896 A3 | 08-01-1997 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/IB 02/01382

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F24D19/10 G01F1/26

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F24D F24H G01F F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-------------|--|---------------------------------|
| X Y A | DE 100 38 874 A (WATTS CAZZANIGA S P A) 16. August 2001 (2001-08-16) das ganze Dokument | 2,3,5-7, 12,14-17 11 1 |
| X | DE 298 06 215 U (DUMSER METALLBAU GMBH & CO KG) 29. Juli 1999 (1999-07-29) Ansprüche 1-4,11,13; Abbildungen 1,2 | 2-6,12, 14-17 |
| Y | DE 196 08 780 A (SBK GMBH) 12. September 1996 (1996-09-12) das ganze Dokument | 11 |
| A | DE 44 02 752 A (DANFOSS AS) 3. August 1995 (1995-08-03) Spalte 1, Zeile 42-68; Abbildung 3 | 1 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

8 Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Dezember 2002

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

31/01/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentean 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Leclair, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/IB 02/01382

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 10038874 A | 16-08-2001 | IT MI20000131 A1 | 31-07-2001 |
| | | DE 10038874 A1 | 16-08-2001 |
| | | EP 1130364 A1 | 05-09-2001 |
| | | US 6325098 B1 | 04-12-2001 |
| DE 29806215 U | 29-07-1999 | DE 29806215 U1 | 29-07-1999 |
| DE 19608780 A | 12-09-1996 | DE 19608780 A1 | 12-09-1996 |
| | | DE 29623644 U1 | 25-02-1999 |
| | | AT 406793 B | 25-09-2000 |
| | | AT 45996 A | 15-01-2000 |
| | | CH 692591 A5 | 15-08-2002 |
| | | FR 2731492 A1 | 13-09-1996 |
| DE 4402752 A | 03-08-1995 | DE 4402752 A1 | 03-08-1995 |
| | | AT 193757 T | 15-06-2000 |
| | | AU 1532895 A | 15-08-1995 |
| | | CA 2180562 A1 | 03-08-1995 |
| | | CN 1139979 A , B | 08-01-1997 |
| | | CZ 9602205 A3 | 12-02-1997 |
| | | DE 69517414 D1 | 13-07-2000 |
| | | DE 69517414 T2 | 11-01-2001 |
| | | WO 9520733 A1 | 03-08-1995 |
| | | EP 0742876 A1 | 20-11-1996 |
| | | FI 963013 A | 30-07-1996 |
| | | LV 11565 A | 20-10-1996 |
| | | NO 963110 A | 25-07-1996 |
| | | PL 315531 A1 | 12-11-1996 |
| | | RU 2126510 C1 | 20-02-1999 |
| | | SI 9520018 A | 31-12-1996 |
| | | SK 99896 A3 | 08-01-1997 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.